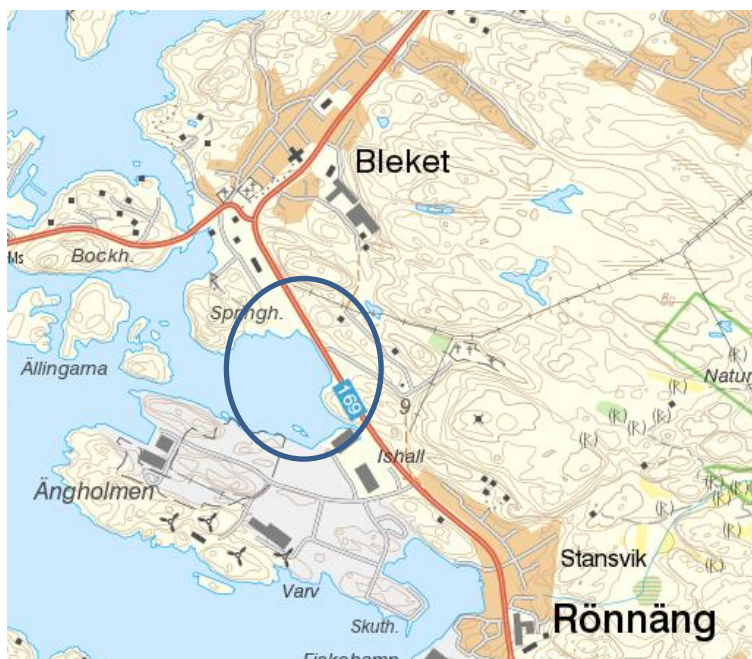


## Aröd, Rönnäng

Aröd - Rönnäng, Tjörns kommun.

Detaljplan

## Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo)



© Lantmäteriet

**Uppdragsansvarig:** Henrik Lundström

**Handläggare:** Henrik Lundström

**Granskning:** Daniel Lindberg

**Uppdragsnr:** 17023

**Datum:** 2017-07-10

**Revision:**

## Innehållsförteckning

1	Uppdrag.....	3
2	Syfte .....	3
3	Underlag för undersökningen .....	3
4	Undersökningsperiod .....	3
5	Styrande dokument .....	3
6	Arkivmaterial.....	3
7	Geotekniska fältundersökningar.....	3
7.1	Allmänt.....	3
7.2	Omfattning .....	4
7.3	Kvalitetsinformation och observationer .....	5
7.4	Provtagning .....	5
7.5	Sondering och in situ-metoder .....	6
7.6	Inmätning.....	6
8	Geotekniska laboratorieundersökningar .....	6
8.1	Allmänt.....	6
8.2	Omfattning .....	7
8.3	Provförvaring .....	7
8.4	Kvalitetsinformation och observationer .....	7
8.5	Redovisning.....	7
9	Härledda värden .....	7
9.1	Odränerad skjuvhållfasthet.....	7
10	Värdering av undersökning .....	7
10.1	Generellt .....	7

## Bilagor

Bilaga 1:1-1:14	Kalibreringsprotokoll, fältutrustning
Bilaga 2:1-2:21	Utvärderade CPT-sonderingar i Conrad
Bilaga 3:1-3:8	Rutinundersökning, lab
Bilaga 4:1-4:15	Ödometerförsök-CRS
Bilaga 5:1-5:4	Sammanställning av härledda hållfasthets- och deformationsparametrar

## Ritningar

Ritningsnr	Typ	Datum	Rev. datum
G101	Plan	2017-07-10	
G301-G307	Sektion	2017-07-10	

## 1 Uppdrag

På uppdrag av Tjörns kommun har vi utfört en geoteknisk undersökning för en detaljplan vid Aröd – Rönnäng, Tjörns kommun.

## 2 Syfte

Undersökningen syftar till att i samband med detaljplanearbetet redovisa de geotekniska förhållandena så att ett underlag kan erhållas för att redovisa släntstabiliteten och lämplig grundläggningsmetod.

## 3 Underlag för undersökningen

Underlag som använts för planering av undersökningarna utgörs av

- Grundkarta
- Detaljplan och skiss
- Tidigare undersökningar

## 4 Undersökningsperiod

Fältarbeten har utförts under perioden våren och sommaren 2017.

## 5 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Styrande dokument för utförda undersökningar framgår under kapitel 7 Geotekniska fältundersökningar och 8 Geotekniska laboratorieundersökningar.

## 6 Arkivmaterial

Tidigare relevanta utförda undersökningar har inarbetats på ritningar. Följande undersökningar har tidigare utförts enligt Tabell 1.

*Tabell 1. Tidigare utförda undersökningar*

Prefix	Företag	Undersökning	Uppdragsnr	Datum
BG86-x	Bohusgeo AB	Stansvik Norra	8019:24	1986-05-28

## 7 Geotekniska fältundersökningar

### 7.1 Allmänt

Fältarbetena på land har utförts med bandvagn Geotech 604D.

Fältarbetena från vatten har utförts från stödbensförsedd flotte och med bandvagn Geotech 604D.

Nedan redovisas metoder, metodstandarder/tekniska specifikationer, avvikelser mm.

Ansvarig fältgeotekniker: Jan Axelsson

Ansvarig mättekniker: Jan Axelsson

## 7.2 Omfattning

De undersökta punkterna, tillhörande metoder och koordinater redovisas i Tabell 2.

**Tabell 2. Utförda fältundersökningar med koordinater.**

Punkt	X	Y	Z	Metod
201	6425212,203	124690,373	-0,135	Tr
202	6425232,47	124672,739	-0,159	Tr
203	6425260,422	124650,655	-0,22	Tr, Cpt, Vb, Skr, Kv
204	6425180,219	124664,731	-0,137	Tr, Cpt, Vb, Skr
205	6425204,503	124641,145	-0,16	Tr
206	6425225,021	124619,618	-0,236	Tr
207	6425186,202	124538,021	-0,264	Tr
208	6425206,85	124567,387	-0,244	Tr
209	6425223,722	124597,318	-0,106	Tr
210	6425191,726	124496,77	-0,293	Tr
211	6425213,359	124528,865	-0,276	Tr, Cpt, Vb, Skr
212	6425228,205	124554,74	-0,272	Tr
213	6425253,663	124585,411	-0,14	Tr, Cpt, Vb, Skr
301	6425422,265	124567,718	-0,206	Tr
302	6425397,59	124555,033	-0,121	Tr
303	6425352,634	124545,906	-0,053	Tr
304	6425424,481	124531,581	-0,026	Tr
305	6425389,575	124523,924	0,011	Tr, Cpt, Vb, Skr, Kv
306	6425437,246	124513,444	-0,004	Tr
307	6425410,389	124488,962	0,03	Tr
308	6425427,957	124429,684	0,025	Tr, Cpt, Vb, Skr
309	6425416,838	124451,562	0,042	Tr, Cpt, Vb, Skr
310	6425427,119	124469,502	0,011	Tr
311	6425398,28	124429,393	0,017	Tr
101	6425429,888	124638,821	2,366	Jb2 Tolk
102	6425410,506	124651,555	2,369	Jb2 Tolk
103	6425391,35	124664,388	2,269	Jb2 Tolk
104	6425369,947	124678,405	2,269	Jb2 Tolk
105	6425341,787	124696,768	2,327	Jb2 Tolk
106	6425398,515	124678,943	1,142	Tr, Vb, Skr
107	6425378,224	124692,964	1,074	Jb2 Tolk

En sammanställning av antalet utförda undersökningar med respektive metod enligt gällande standarder/metodbeskrivningar redovisas i Tabell 3.

**Tabell 3. Antal utförda fältundersökningar fördelat på metod**

Metod	Antal	Styrande dokument
<b>Sondering</b>		
CPT, CPTU	7	SS-EN ISO 22476-1:2012 SGF Rapport 1:2013 och 1:93
Tr	24	SGF Rapport 1:2013
Jb 2	6	SGF Rapport 2:99 och 1:2013
<b>In-situ metoder</b>		
Vb	8	SGF Rapport 1:2013
<b>Provtagning</b>		
Kategori A (Kv Still)	2	SS-EN ISO 22475-1:2006
Kategori C (Skr)	8	SS-EN ISO 22475-1:2006
<b>Inmätningar</b>		
		HMK-Ge:D och HMK-Ge:GPS SGF Rapport 1:2013

### 7.3 Kvalitetsinformation och observationer

Kontroll och kalibrering av utrustning sker med rutiner enligt Bohusgeos kvalitetssystem, som är certifierat enligt ISO 9001. I Tabell 4 redovisas gällande kalibreringar för använd fältutrustning.

**Tabell 4. Gällande kalibreringar av använd utrustning, fält**

Utrustning	Nr	Företag	Kalibreringsprotokoll
CPT-sond	4260	Geotech	Bilaga 1
Vinginstrument	253	Geotech	Bilaga 1
Bandvagn	14488	Geotech	Bilaga 1
Bandvagn	0336	Geotech	Bilaga 1

### 7.4 Provtagning

#### 7.4.1 Allmänt

Störda prover har lagts i provtagningspåse av typ Geoskandia. Ostörda prover har förvarats i en isolerad provtagningslåda. Proverna har körts till Bohusgeos laboratorium i Uddevalla med fältpersonalens egna fordon och proverna har förvarats i kylrum (ca 7 °C). Laboratorieresultat redovisas på ritningarna och i laboratorieprotokollen, se förteckning på sidan 2.

#### 7.4.2 Kategori A (ostörda prover)

Provtagning har utförts med kolvprovtagare Kv STII Ø 50 mm.

### 7.4.3 Kategori C (störda/omrörda prover)

Provtagning har utförts skruvprovtagare Skr Ø80 – 120 mm.

## 7.5 Sondering och in situ-metoder

### 7.5.1 Allmänt

Sonderingarna redovisas på ritningar. Utvärderade CPT-sonderingar redovisas i bilaga, se förteckning på sidan 2.

### 7.5.2 CPT-sondering med portrycksregistrering, CPTU

Sondering har utförts med Geotech Nova-sond, 36 mm stänger, filtermättnadsvätska glycerin. Förborring genom fast ytlager har utförts. Temperaturstabilisering ca 15 min i förborrat hål har utförts. Uppmätta parametrar har korrigerats med hänsyn till kalibreringsfaktorer. Mätvärdena har korrigerats för förskjutningar i nollmätning utförd före och efter sonderingen. Spetstryck och mantelfriktion har korrigerats med dynamiskt portryck och areafaktorer till totaltryck. Utvärdering av sonderingarna har gjorts med datorprogrammet Conrad 3.1.1.

### 7.5.3 Trycksondering, Tr

Sondering har utförts med 22 mm stänger och med vriden spets till maximal tryckkraft 6 à 7 kN, utan förankring. För att erhålla större nedträngning har stängerna vridits, när enbart tryckning ej varit tillräcklig.

### 7.5.4 Jord-bergsondering, JB

Sondering har utförts med bergborrkrona 51 mm, geostänger 44 mm och hammare AC-TT110. Spolning har utförts med Välj ett objekt..

### 7.5.5 Vingförsök, Vb

Vingförsök har utförts med vinginstrument av typ Geotech, 22 mm stänger och registrering på vingskiva. Värdena har korrigerats med hänsyn till kalibreringsfaktorer.

## 7.6 Inmätning

Inmätning i plan och höjd har utförts i samtliga undersökningspunkter med GNSS/GPS Trimble R6 (Nätverks-RTK).

Mätningen bedöms uppfylla noggrannhetskraven för mätningssklass A enligt geoteknisk fälthandbok (SGF Rapport 1:2013), vilka är  $\pm 0.3$  m i plan och  $\pm 0.05$  m i höjd.

Koordinatsystem i plan: SWEREF 99 12 00

Höjdsystem: RH 2000

## 8 Geotekniska laboratorieundersökningar

### 8.1 Allmänt

Laboratorieundersökningarna har utförts på Bohusgeos geotekniska laboratorium.

Laboratorietekniker: Inga Strid, Alexander Strid och Frida Lundin.

## 8.2 Omfattning

Följande undersökningar har utförts enligt Tabell 5 och med angivna styrande dokument.

**Tabell 5. Antalet utförda laboratorieundersökningar**

Metod	Antal	Styrande dokument	Not.
Jordartsbestämning	48	SS-EN ISO 14688-1,-2/ BFR T21:1982 rev. 3/ SGF/BGS beteckningssystem 2001:2	Översättning mellan EN och SGF beteckningssystem upprättad av IEG/SGF används
Vattenkvot	48	SIS-CEN ISO/TS 17892-1:2005	
Konflytgräns	24	SIS 02 71 20	Standard upphävd
Skrymdensitet	20	SIS-CEN ISO/TS 17892-2:2005	
Fallkonförsök, stört och ostört prov	19	SS 02 71 25	Standard upphävd
CRS-försök	15	SS 027126	

## 8.3 Provförvaring

Proverna förvaras i klimatrums (ca 7 °C). Efter 6 månader kasseras normalt proverna.

## 8.4 Kvalitetsinformation och observationer

Kontroll och kalibrering av utrustning sker med rutiner enligt Bohusgeos kvalitetssystem, som är certifierat enligt ISO 9001. Kalibreringsprotokoll finns dokumenterade på laboratoriet enligt kvalitetssystemet.

## 8.5 Redovisning

Laboratorieprotokoll redovisas i bilagor enligt förteckning på sidan 2.

# 9 Härledda värden

## 9.1 Odränerad skjuvhållfasthet

Skjuvhållfastheter har korrigerats för konflytgränsen från närliggande kolvprovtagningar och för OCR i punkt 203 och 305 där CRS-försök utförts.

Härledda värden utvärderade från vingförsök, CPT-sonderingar och konförsök, samt empiriska värden redovisas i bilaga 5. CPT-utvärderingar utförda i Conrad redovisas i Bilaga 2.

# 10 Värdering av undersökning

## 10.1 Generellt

Undersökningarna har utförts i enlighet med gällande krav och rekommendationer.